

Sintesis dan karakterisasi nanokomposit shape memory polymer magnetik polyurethane Fe₃O₄ = Synthesis and characterization of magnetic shape memory polymer nanocomposite polyurethane Fe₃O₄ / Dick Ferieno Firdaus

Dick Ferieno Firdaus, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20402354&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Dalam penelitian ini, polyurethane dengan bahan dasar Polyethylene Glycol (PEG mw:6000) sebagai macrodiol atau soft segment, 4,4-Methylenebis(cyclohexyl isocyanate) (HMDI) sebagai hard segment dan 1,1,1-Trimethylol Propane (TMP) sebagai chain extender digunakan sebagai material kandidat shape memory. Bahan komposit yang digunakan adalah partikel nano magnetite (Fe₃O₄) berukuran 20-50nm. Variasi komposisi digunakan sebagai variabel dengan pengujian yang dilaksanakan adalah FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) dan NMR (Nuclear Magnetic Resonance) untuk menginvestigasi rantai polimer yang terbentuk, FE-SEM (Field Emission Scanning Electron Microscopy) untuk melihat interface yang terbentuk antara bahan kompositik dan matriks serta pengujian tarik dengan UTM (Universal Testing Machine) dan STA (Simultaneous Thermal Analysis) untuk analisa kekuatan mekanis dan uji recovery fisik. Uji XRD juga dilakukan untuk mengetahui kristalinitas parsial dari sampel. Pada penelitian ini diketahui bahwa, penambahan HMDI yang lebih banyak akan memicu separasi fasa, komposisi terbaik yang didapatkan adalah sampel dengan perbandingan 1 mol PEG, 6 mol HMDI, 2 mol TMP dan 1 mol partikel nano Fe₃O₄ dengan Rf dan Rr yang cukup baik, yaitu masing-masing 94,4% dan 97,22% walaupun kekuatan tarik yang didapatkan masih minim yaitu 0.61 MPa. Secara umum, antarmuka diantara partikel nano Fe₃O₄ adalah kompatibel secara fisik dan kimiawi yang dibuktikan dari hasil Gambar SEM dan spektra FTIR. Penambahan partikel nano Fe₃O₄ juga dibuktikan oleh pengujian STA dapat menurunkan kristalinitas namun akan meningkatkan Tm dari SMPU.

Kata kunci: biomedik; Fe₃O₄, HMDI; magnetite; nanokomposit; PEG; SMPU

ABSTRACT

In this study, polyurethane with Polyethylene Glycol (PEG MW: 6000) as macrodiol or soft segment, 4,4'-Methylenebis (Cyclohexyl isocyanate) (HMDI) as hard segment and 1,1,1-Trimethylol propane (TMP) as a chain extender will be used as a candidate for shape memory material. Composite materials used are 20-50nm nanoparticles of magnetite (Fe₃O₄). Variations in the composition used as a variable with some characterizations performed using FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) and NMR (Nuclear Magnetic Resonance) to investigate the formation of polymer chains, FE-SEM (Field Emission Scanning Electron Microscopy) to see the interface formed between the filler material and matrix and tensile testing with UTM (Universal testing Machine) and STA (Simultaneous Thermal Analysis) for the analysis of mechanical strength and physical recovery. XRD test was also conducted to determine the partial crystallinity of the sample. In this research it was shown that, the increase of the addition of HMDI will trigger phase separation. The best composition obtained was the sample with a ratio of 1 mole of PEG, 6 moles of HMDI, 2 moles of TMP and 1 mol Fe₃O₄ nanoparticles with Rf and Rr are pretty good, which are 94.4% and 97.22% respectively, although tensile strength obtained still considered low which is 0.61 MPa.

In general, the interface between Fe₃O₄ nanoparticles are physically and chemically compatible as evidenced from the results of SEM images and FTIR spectra. The addition of Fe₃O₄ nanoparticles was also shown by the STA results can reduce the crystallinity, but will increase the T_m of the shape memory polyurethane